

小西 慶<sup>1</sup>、川島 正行<sup>2</sup>、西川 将典<sup>2</sup>、藤吉 康志<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>北大院・環境 <sup>2</sup>北大・低温研

1. はじめに

2013年8月27日、北海道苫小牧市の海岸付近で局地的大雨が発生し、27日から28日明け方までの総雨量は苫小牧で155mmを観測した。特に、17時30分の解析雨量は約100mmとなり(図1-a)、統計開始以来2番目の記録的な短時間大雨となった(札幌管区气象台)。この地域では過去にも1950年8月や1984年9月など、局地的大雨が発生している(札幌管区气象台)。本研究では、局地的大雨をもたらした降水系の構造をレーダーを用いて解析した。さらに、大雨となった原因を解明するために、地形の影響に着目して数値実験を行った。

2. 総観場

27日朝9時の地上天気図、500hPa高層天気図と札幌管区气象台のゾンデ観測(図1-b,c,d)から北海道西部に弱い低気圧があり、上層に強い寒気、中層に乾いた空気が入り、大気の状態が不安定であった。

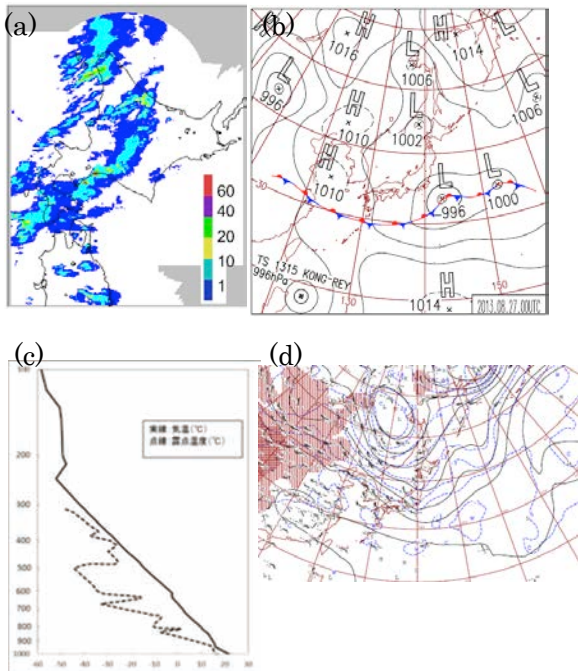


図1. (a)17時30分の解析雨量、(b)朝9時の地上天気図、(c)朝9時の札幌の気温と露点温度の鉛直分布、(d)朝9時の500hPa高層天気図

豪雨は、全体として南西-北東方向の走向を持つ、低気圧の暖域の降雨帯(図1a)の進行に伴い発生した。

3. レーダー解析

北広島市に設置されているXバンドMPレーダーを用いて降水系の構造を解析した。東西断面を見ると、西側に発達中の降水セルがあり、その東側に発達した降水セルが並んでいる様子が見える。これから、大雨をもたらした降水系は降水セルが東に移動しつつ発達と消滅を繰り返すことで全体として停滞する、バックビルディング型の降水であったことがわかった。

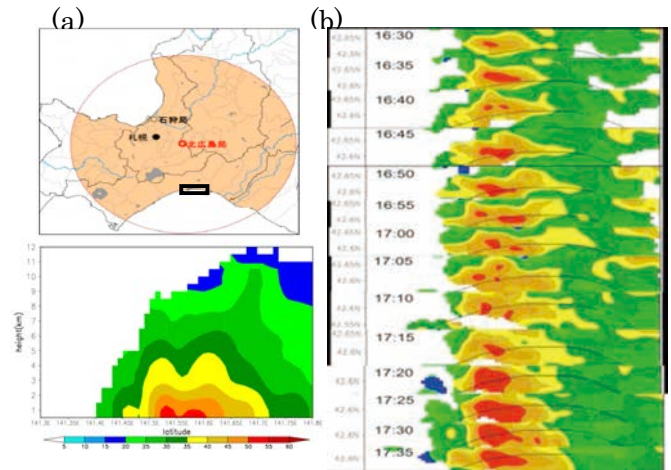


図2. (a)レーダーの位置、(b)(a)の四角における高度1kmの反射強度のCAPPI解析、(c)16時40分の東西断面

4. 数値実験

(c)実験設定は表1の通りである。計算は、格子間隔18km, 6km, 2km, 2/3kmの4重の領域で、双方方向ネスティングで行った。格子領域18kmの計算結果(図3)では上層と下層に前線面があり、下層の前線面の前で対流が活発であった。また、上層では下層に先行して寒気が流入し、下層では暖気が停滞したため、大気の状態が不安定となったことがわかる。格子領域2/3kmの降水強度と風の分布を図4に示す。寒冷前線の前面に線状降水帯があり、18時頃には苫小牧から室蘭にかけて北

小西 慶<sup>1</sup>、川島 正行<sup>2</sup>、西川 将典<sup>2</sup>、藤吉 康志<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>北大院・環境 <sup>2</sup>北大・低温研

寄りの風が卓越し、苫小牧沖で収束が強化され、降水帯が停滞している。雨滴の蒸発により作られた冷気が山岳斜面を下り、収束場を作った可能性を考え、雲物理スキームの蒸発冷却項を除去した実験を行ったが、降水強度や風の分布は標準実験とほぼ一致しており、蒸発冷却の寄与は小さいことがわかる(図5)。

次に地形による力学的な影響に着目し、石狩平野以西の山岳をなくした実験を行った(図6)。この実験では、降水帯は苫小牧を通過し、日高山脈の風上側で停滞した。さらに、地形をなくした実験の方が降水強度の値は小さくなっている。これから、地形の効果により降水系が発達し、また苫小牧付近に停滞したと考えられる。

表1. 数値実験の設定

モデル	ARW-WRF Ver. 3.2	
格子間隔	18 km, 6 km, 2 km, 2/3 km	
スキーム	雲物理過程	WSM6
	大気境界層	Mellor-Yamada-Janjic
	短波放射	MM5
	長波放射	RR TM
	積雲パラメタリゼーション	Kain-Fritsh(18 km格子領域のみ)
初期値・境界値	NCEP再解析	

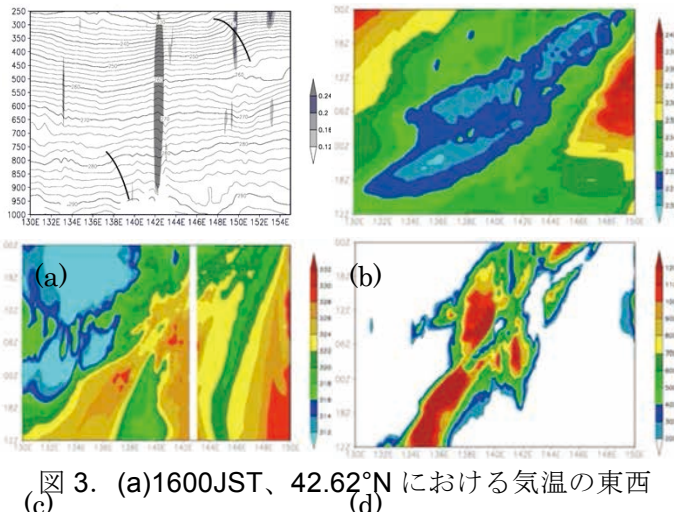


図3. (a)1600JST、42.62°Nにおける気温の東西断面(実線)と鉛直流(陰影)、(b)高度300 hPaにおける気温の時間変化、(c)高度900 hPaにおける相当温位の時間変化、(d)地上のCAPEの時間変化

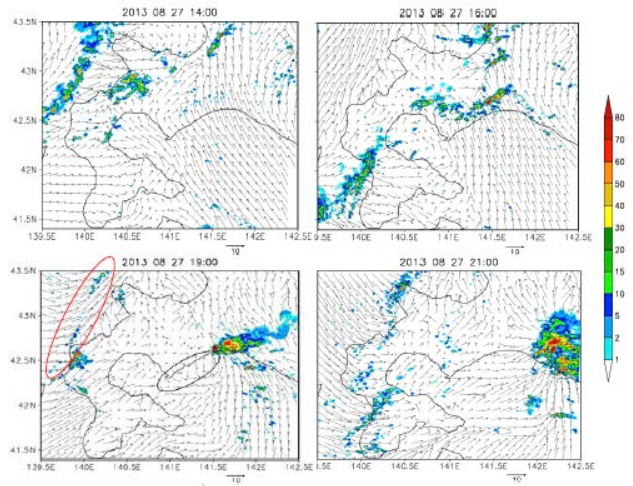


図4. 2/3 km 格子領域の地上付近における降水強度と風の分布

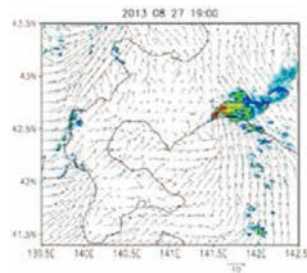


図5. 雨滴の蒸発冷却項を除去した実験における地上付近の降水強度と風の分布

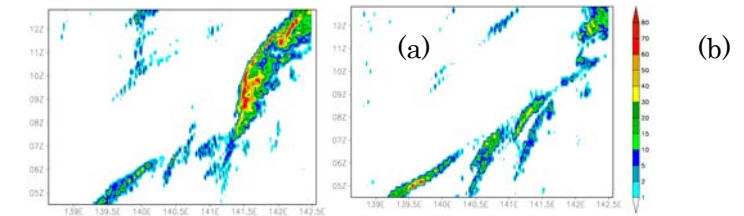


図6. 降水強度の経度-時間断面(a)標準実験、(b)石狩平野以西の山岳をなくした実験

### 5. まとめと今後の予定

実験の結果から、降水系が停滞し発達したのは、地形の影響であると考えられる。今後は、豪雨をもたらした降水系を含む低気圧暖域の降雨帯がどのように形成したのか、また、苫小牧沖の収束場が具体的にどのように形成されたのか、明らかにする予定である。